

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程		
氏 名	島崎 隆宏	学籍番号	0733021
論 文 題 目	電子ビームイオントラップから引き出された 多価イオンビームの診断とその応用		
<p>要 旨</p> <p>我々はレーザーセンターの多価イオン源 Tokyo-EBIT (Electron Beam Ion Trap) [1] を用いて I^{53+} や Bi^{81+} など極めて価数の高い重元素多価イオンビームを生成し、それらを用いて固体表面との相互作用[2, 3]や電子との衝突における共鳴過程の研究[4, 5]を行っている。</p> <p>しかしながら EBIT は非常に高価数な多価イオンを生成可能な反面、その生成量はそれほど多くない。そのため衝突実験を行う際にビーム輝度の低さがしばしば障害となっている。</p> <p>例えばガラスキャピラリーによる多価イオンガイド実験[6]では、キャピラリーのガイド効果を発生させる為に約 1 pA のイオンを必要とするが、Tokyo-EBIT の価数選別ビームではその条件を満たせず、価数非選別ビームによって実験を行っている。そのため価数に依存する効果などを定量的に調べることができていない。</p> <p>そこで私は EBIT を用いて行われる実験の可能性を更に広げる為、ビーム輝度の増加を目的としてビームの診断を行った。診断の過程で明らかとなった問題点を解決しつつ、エミッタンスやエネルギー分布など、実験を行う上で重要となる特性を測定した。エミッタンス測定はスリットを通過させたビームの分布像を位置検出器で観測し、スリットをビームに対して走査することで行った。その結果、エミッタンスは約 26.5 mm・mrad であった。エネルギー分布測定は阻止電場法により行った。加速電圧 3 kV のビームに対し、エネルギー広がり約 40 V であった。これらの値は小さいほど良いのだが、一般に予想されている値よりもやや大きいことが分かった。ビーム輝度を含め、これらのビーム特性を向上させる方法を検討・提案した。</p> <p>[参考文献]</p> <p>[1] N. Nakamura et al., Phys. Scr. T73 (1997) pp.362-364</p> <p>[2] J. Sun et al., Phys. Rev. A 77 (2008) 032901</p> <p>[3] M. Tona, Surf. Sci. 601 (2007) 723</p> <p>[4] N. Nakamura et al., Phys. Rev. Lett. 100 (2008) 073203</p> <p>[5] H. Watanabe, Phys. Rev. A 75 (2007) 012702</p> <p>[6] R. Nakayama et al., Nucl. Instrum. Method B, submitted</p>			